

大规模分布式系统作业四（一）

回答三个问题

16302010002 李云帆

1. Hbase 如何处理超过一台服务器存储 memory 的办法

HBase 的服务器体系结构遵循简单的主从服务器架构，它由 HRegion 服务器（HRegion Server）群和 HBase Master 服务器（HBase Master Server）构成。HBase Master 服务器负责管理所有的 HRegion 服务器，而 HBase 中所有的服务器都是通过 ZooKeeper 来进行协调，并处理 HBase 服务器运行期间可能遇到的错误。HBase Master Server 本身不存储 HBase 中的任何数据，HBase 逻辑上的表可能会被划分为多个 HRegion，然后存储到 HRegion Server 群中，HBase Master Server 中存储的是从数据到 HRegion Server 中的映射。

（数据利用 tablet 服务器来存储；用三层的、类似 B+树的结构在 Master 服务器存储 Tablet 的位置信息；）

2. Hbase 如何对数据读写进行操作

Hbase 写数据流程

- a) Client 发起了一个 HTable.put(Put)请求给 HRegionServer
- b) HRegionServer 会将请求匹配到某个具体的 HRegion 上面
- c) 决定是否写 WAL log。WAL log 文件是一个标准的 Hadoop SequenceFile，文件中存储了 HLogKey，这些 Keys 包含了和实际数据对应的序列号，主要用于崩溃恢复。
- d) Put 数据保存到 MemStore 中，同时检查 MemStore 状态，如果满了，则触发 Flush to Disk 请求。

e) HRegionServer 处理 Flush to Disk 的请求，将数据写成 HFile 文件并存到 HDFS 上，并且存储最后写入的数据序列号，这样就可以知道哪些数据已经存入了永久存储的 HDFS 中。

由于不同的列族会共享 region，所以有可能出现，一个列族已经有 1000 万行，而另外一个才 100 行。当一个要求 region 分割的时候，会导致 100 行的列会同样分布到多个 region 中。所以，一般建议不要设置多个列族。

Hbase 读数据流程

- a) 客户端首先会根据配置文件中 zookeeper 地址连接 zookeeper，并读取 `/<hbase-rootdir>/meta-region-server` 节点信息，该节点信息存储 HBase 元数据 (hbase:meta) 表所在的 RegionServer 地址以及访问端口等信息。用户可以通过 zookeeper 命令 `(get /<hbase-rootdir>/meta-region-server)` 查看该节点信息。
- b) 根据 hbase:meta 所在 RegionServer 的访问信息，客户端会将该元数据表加载到本地并进行缓存。然后在表中确定待检索 rowkey 所在的 RegionServer 信息。
- c) 根据数据所在 RegionServer 的访问信息，客户端会向该 RegionServer 发送真正的数据读取请求。
- d) RegionServer 接收到客户端的 get/scan 请求之后，先后做了两件事情：
 1. 构建 scanner 体系（实际上就是做一些 scan 前的准备工作）
 2. 在此体系基础上一行一行检索。

3. Hbase 是列数据库吗？行，列存储的区别

是的

优缺点：

	行式存储	列式存储
优点	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 数据被保存在一起 ➢ INSERT/UPDATE 容易 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 查询时只有涉及到的列会被读取 ➢ 投影(projection)很高效 ➢ 列存储可以通过字典表压缩数据 ➢ 任何列都能作为索引
缺点	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 选择(Selection)时即使只涉及某几列，所有数据也都会被读取 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 选择完成时，被选择的列要重新组装 ➢ INSERT/UPDATE 比较麻烦

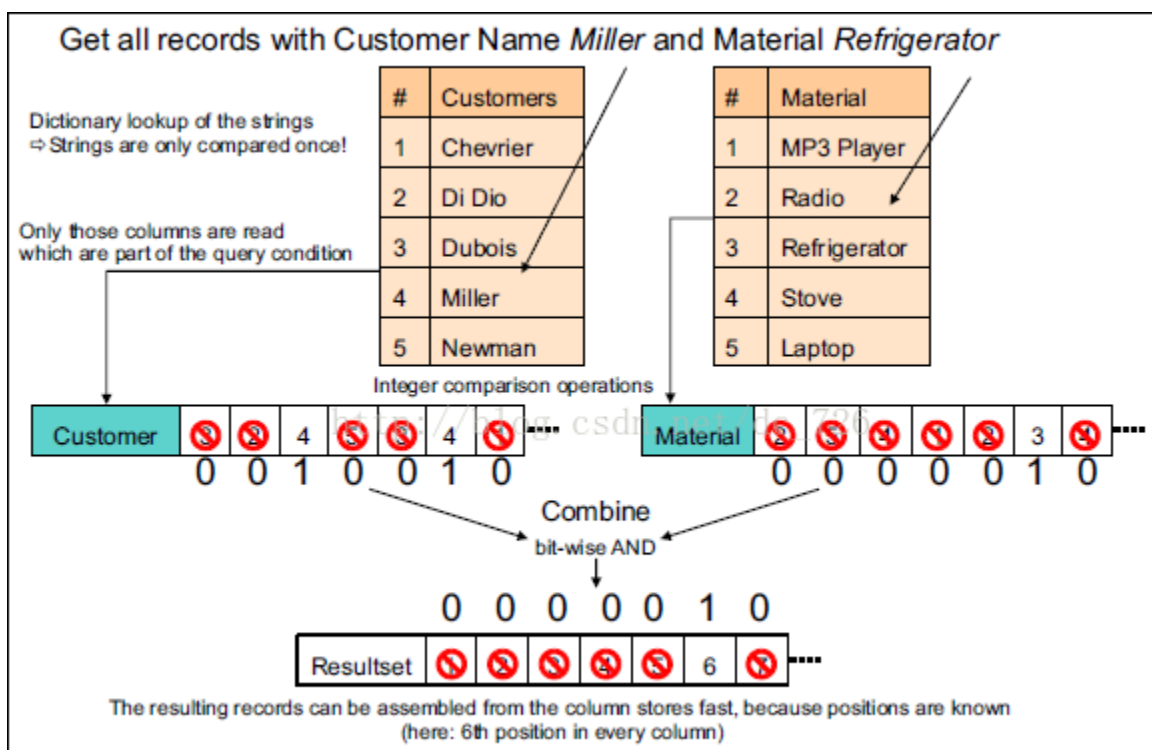


Figure 1-5 Example of a query that is run on a table in columnar storage

大规模分布式系统作业四（二）

MAC Hadoop2.8.5 上安装 hbase2.0.5

16302010002 李云帆

1. 前言：HBase 是 Hadoop 的数据库，而 Hive 数据库的管理工具，HBase 具有分布式，可扩展及面向列存储的特点(基于谷歌 BigTable)。HBase 可以使用本地文件系统和 HDFS 文件存储系统，存储的是松散的数据(key-value 的映射关系)。
2. Hbase 安装前提&依赖：
 - 匹配 HBase 的 Hadoop 版本
 - Java JDK 1.6+
 - SSH（否则需要输入三次密码）
3. 下载 hbase binary 文件并解压
(略)
4. 配置 conf/hbase-env.sh
加入 `export JAVA_HOME="/XXX/XXX/XXX"`
5. 配置 conf/hbase-site.xml

```
1. <configuration>
2.   <property>
3.     <name>hbase.rootdir</name>
4.     //这里设置让 HBase 存储文件的地方
5.     <value>file:///XXXX/XXXX/hbase</value>
6.   </property>
7.   <property>
8.     <name>hbase.zookeeper.property.dataDir</name>
9.     <value>>false</value>
10.  </property>
11. </configuration>
```

6. bin/start-hbase.sh 启动 HBase，验证是否安装成功

```
1. $ jps
```

2. 3440 Jps
3. 3362 HMaster # 有 HMaster 则说明安装成功

7. 截图:

```
➔ ~ hbase -version
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM warning: Option UseConcMarkSweepGC was deprecated in version 9.0 and will likely be removed in a future release.
java version "11.0.1" 2018-10-16 LTS
Java(TM) SE Runtime Environment 18.9 (build 11.0.1+13-LTS)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM 18.9 (build 11.0.1+13-LTS, mixed mode)
```